

TADEUSZ WOJDYŁA, DOROTA WICHROWSKA, ROMAN ROLBIECKI,
STANISŁAW ROLBIECKI, BERENIKA WELTROWSKA-MEDZIŃSKA

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW CHEMICZNYCH W DYNI MAKARONOWEJ ŚWIEŻEJ PO ZBIORACH I PO PRZECHOWYWANIU ORAZ KONSERWOWANEJ – W ZALEŻNOŚCI OD NAWADNIANIA I ODMIANY

Streszczenie

Celem pracy było określenie zawartości wybranych składników chemicznych w dyni makaronowej świeżej, po zbiorach i po przechowywaniu oraz konserwowanej w zależności od odmiany oraz nawadniania kropłowego. Eksperymenty polowe przeprowadzono w dwóch kolejnych sezonach wegetacyjnych (2004 i 2005) w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy. Materiał badawczy stanowiła część jadalna świeżych owoców, które przechowywano przez sześć miesięcy w temperaturze 10°C i wilgotności względnej powietrza 85% oraz poddano procesowi technologicznego marynowania oraz zamrażalniczego przechowywania. W odmianach badanych bezpośrednio po zbiorach, pochodzących z poletek z nawadnianiem kropłowym, w istotny sposób zmniejszyła się zawartość suchej masy, cukrów redukujących i ogółem, natomiast wzrosła zawartość witaminy C oraz sumy karotenoidów i β -karotenu w stosunku do zawartości tych składników w owocach zebranych z poletek nienawadnianych. Po przechowywaniu we wszystkich próbach wzrosła zawartość suchej masy, średnio o 0,8% oraz cukrów redukujących o 22,6%. Zawartość pozostałych badanych składników uległa istotnemu zmniejszeniu: witaminy C średnio o 54% (najmniejszy ubytek wystąpił w materiale utrwalonym metodą mrożenia), sumy karotenoidów i β -karotenu średnio o 68%, natomiast cukrów ogółem o 51%, w stosunku do średniej zawartości tych składników w owocach dyni po zbiorach.

Słowa kluczowe: dynia, sucha masa, witamina C, cukry ogółem i redukujące, karotenoidy, marynata, mrożonka

Wprowadzenie

Jakość surowców roślinnych w znacznym stopniu uwarunkowana jest przez czynniki genetyczne (gatunek i odmianę). Niemniej ważny wpływ mają czynniki agro-

Dr inż. T. Wojdyła, mgr inż. D. Wichrowska, Katedra Przechowalnictwa i Przetwórstwa Produktów Roślinnych, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Kordeckiego 20, bud. A, 85-225 Bydgoszcz, dr inż. R. Rolbiecki, dr hab. inż. S. Rolbiecki, mgr inż. B. Weltrowska-Medzińska, Katedra Melioracji i Agrometeorologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

techniczne. Spośród nich szczególnie znaczenie ma nawadnianie [13], ponieważ rośliny dyniowate ze względu na wysoką plenność oraz wytwarzanie olbrzymiej masy nadziemnej (wysoki współczynnik transpiracji), zaliczane są do roślin o wysokich potrzebach wodnych, szacowanych na 400 mm [5]. Dlatego ich uprawa na gruntach wyposażonych w instalacje nawadniające jest uzasadniona ze względu na efekty produkcyjne i ekonomiczne [13].

Poza wymienionymi czynnikami, na jakość surowca istotny wpływ ma zawartość składników chemicznych, które decydują o wartości odżywczej i dietetycznej. Owoce dyni zawierają witaminy (m.in. C, B, kwas foliowy, prowitaminę A), pektyny, składniki mineralne (potas, fosfor, wapń, magnez i żelazo), cukry (mono- i disacharydy). Znaczącym składnikiem dyni są związki karotenoidowe, charakteryzujące się właściwościami przeciwutleniającymi i przeciwnowotworowymi [2, 3].

Celem pracy było określenie zawartości wybranych składników chemicznych w dyni makaronowej świeżej, po zbiorach i po przechowywaniu oraz konserwowanej – w zależności od nawadniania kropłowego oraz odmiany.

Materiał i metody badań

Materiał doświadczalny pochodził z doświadczeń polowych przeprowadzonych w dwóch kolejnych sezonach wegetacyjnych (2004 i 2005) w Kruszyńce Krajeńskiej pod Bydgoszczą. Doświadczenia założono i przeprowadzono na glebie bardzo lekkiej, zaliczanej do V klasy bonitacyjnej, jako dwuczynnikowe, w układzie zależnym, w czterech powtórzeniach. Pierwszy czynnik stanowiło nawadnianie zastosowane w dwóch wariantach: bez nawadniania (próba kontrolna) oraz z powierzchniowym nawadnianiem kropłowym. Drugim czynnikiem były dwie odmiany dyni makaronowej: Makaronowa Warszawska i Pyza. Terminy wykonywania nawodnień ustalano na podstawie potencjału wodnego gleby, określanego przy użyciu tensjometrów. Nawadnianie rozpoczynano, gdy siła ssąca gleby wynosiła $-0,04$ MPa. W pierwszym roku badań zastosowano łącznie 85,5 mm (suma opadów w okresie IV-IX: 244,5 mm), a w drugim 99,5 mm (suma opadów w okresie IV-IX: 203,0 mm). Obsada roślin wynosiła 12 na każdym poletku.

Owoce dyni zebrano w fazie dojrzałości konsumpcyjnej, po czym podzielono je na dwie grupy. Jedną grupę – po 6 owoców z każdej odmiany, zarówno z poletek nawadnianych, jak i nienawadnianych – poddano składowaniu przez 6 miesięcy w komorze chłodniczej, w temp. 10°C i wilgotności względnej powietrza wynoszącej 85%. Drugą grupę – także po 6 owoców z każdego wariantu – obrano, usunięto gniazda nasienne, pokrojono w kostki o wymiarach $20 \times 20 \times 20$ mm i przygotowano reprezentatywne próby, które przeznaczono do:

- 1) zamrażalniczego składowania w temp. -18°C przez 6 miesięcy, w woreczkach z polietylenu, (każdy wariant w 3 powtórzeniach);

2) marynowania poprzez apertyzację w zalewie 8% roztworu kwasu octowego, bez żadnych dodatków (każdy wariant w 3 powtórzeniach). Kostki dyni o masie 200 g umieszczano w słoikach typu twist o pojemności 320 ml i zalewano całkowicie zalewą octową. Apertyzację prowadzono w temp. 100°C przez 60 min. Marynaty przechowywano w temp. 18°C bez dostępu światła.

Wybrane składniki chemiczne dyni, z każdego wariantu doświadczalnego, oznaczano bezpośrednio po zbiorze owoców (po 6 dyni po obraniu i usunięciu z nich gniazd nasiennych), po 6 miesiącach składowania w komorze chłodniczej oraz po 6 miesiącach składowania zamrażalniczego. Materiał zamrożony rozmrażano do analiz w temperaturze pokojowej (około 20°C), w warunkach beztlenowych, bez dostępu światła. Analizowano także dynie marynowane, po osączeniu z zalewy.

W badanym materiale określano zawartość: suchej masy (metodą suszarkowo-wagową) [10], witaminy C (metodą Tillmansa) [9], cukrów redukujących i cukrów ogółem według Testu G-24 [15], a także sumy karotenoidów i β -karotenu (karotenoidy ogółem) [11].

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, stosując analizę wariancji według modelu zgodnego z układem doświadczenia. Istotność różnic weryfikowano testem Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Zawartość suchej masy w miąższu analizowanych odmian dyni wynosiła bezpośrednio po zbiorze od 5,18 do 7,03 g·100 g⁻¹ (tab. 1). Poziom tego składnika w materiale świeżym był niższy w stosunku do danych zawartych w literaturze (około 9,0 g·100 g⁻¹ świeżej masy) [13, 14, 16]. Większą zawartość suchej masy stwierdzono w owocach odmiany Pyza, w porównaniu z 'Makaronową Warszawską'. Zawartość suchej masy była istotnie mniejsza w próbach nawadnianych. Zależność tę stwierdzono również po sześciu miesiącach przechowywania (tab. 2), pomimo wzrostu suchej masy o 1,07%.

Zawartość witaminy C w świeżej masie dyni po zbiorze (tab. 1) kształtowała się od 3,75 do 9,5 mg·100 g⁻¹ i była mniejsza w porównaniu z wynikami innych badań [3, 7, 8, 14], w których oznaczono od 5,0 do 50,0 g·100 g⁻¹ tej witaminy. Jak wykazały badania Danichlenki i wsp. [2] i Niewczas i wsp. [8], zawartość witaminy C w owocach dyni olbrzymiej jest związana między innymi z poziomem suchej masy. Kiedy zawartość suchej masy jest duża, dynie odznaczają się również znaczną zawartością witaminy C. Przeprowadzone badania własne nie potwierdziły takiej zależności. Odmiany różniły się istotnie zawartością witaminy C. Więcej omawianego składnika zawierała odmiana Makaronowa Warszawska niż odmiana Pyza. Nawadnianie kropłowe stosowane w okresie wegetacji dyni w istotny sposób zwiększyło zawartość witaminy C. Po sześciu miesiącach przechowywania zawartość witaminy C zmniejszyła się

średnio we wszystkich badanych próbach o ponad 60% w stosunku do wartości oznaczonej bezpośrednio po zbiorze (tab. 1). Według Niewczas i wsp. [8] zawartość witaminy C w owocach dyni olbrzymiej stopniowo maleje podczas przechowywania – po 4

Tabela 1

Skład chemiczny miąższu dyni makaronowej po zbiorze i przechowywaniu (średnia z lat badań) – w zależności od odmiany i sposobu nawodnienia poletek uprawnych.

Chemical composition of macaroni summer squash after harvest and storage (mean for studied years) – depending on cultivar and the way of field irrigation.

Nawadnianie Irrigation	Odmiana Cultivar	Sucha masa Dry matter [g·100 g ⁻¹]		Witamina C Vitamin C [mg·100 g ⁻¹]		Cukry proste Monosaccharides [g·100 g ⁻¹]		Cukry ogółem Total sugars [g·100 g ⁻¹]		Suma karotenoidów i β-karotenu Sum of carotenoids and β-carotin [mg·100 g ⁻¹]	
		T-0	T-1	T-0	T-1	T-0	T-1	T-0	T-1	T-0	T-1
Bez nawadniania Without irrigation	A	6,03 ±0,10	6,10 ±0,20	8,63 ±0,09	2,97 ±0,03	1,50 ±0,05	1,53 ±0,01	5,06 ±0,10	2,76 ±0,13	2,56 ±0,18	3,89 ±0,08
	B	7,03 ±0,07	7,10 ±0,10	3,75 ±0,10	2,19 ±0,11	1,40 ±0,04	1,42 ±0,01	6,43 ±0,12	1,90 ±0,11	2,80 ±0,25	4,53 ±0,06
Wartość średnia Mean value		6,53	6,60	6,19	2,58	1,45	1,47	5,75	2,33	2,68	4,21
Kropłowe Drip-irrigation	A	5,18 ±0,07	5,20 ±0,20	9,50 ±0,09	2,19 ±0,10	0,88 ±0,02	1,58 ±0,01	3,90 ±0,11	1,76 ±0,08	2,90 ±0,29	4,43 ±0,07
	B	6,10 ±0,10	6,20 ±0,12	4,50 ±0,06	1,88 ±0,03	1,25 ±0,01	1,65 ±0,01	5,42 ±0,09	2,02 ±0,04	3,10 ±0,34	5,83 ±0,02
Wartość średnia Mean value		5,64	5,70	7,00	2,04	0,95	1,62	4,66	1,89	3,00	5,13
Wartość średnia z nawadniania Mean from irrigation	A	5,61	5,65	9,07	2,58	1,19	1,55	4,48	2,26	2,73	4,16
	B	6,57	6,65	4,13	2,04	1,33	1,54	5,93	1,96	2,95	5,18
Wartość średnia z prób Mean value for plots		6,09	6,15	6,60	2,31	1,26	1,55	5,20	2,11	2,84	4,67
NIR _{0,05} LSD _{0,05}											
Nawadnianie (I) - Irrigation		0,14	0,46	0,15	0,07	0,06	0,06	0,41	0,22	0,99	0,17
Odmiany (II) - Cultivars		0,15	0,26	0,11	0,15	0,15	0,02	0,17	r.n.	0,57	0,12
Współdziałanie - Interaction		r.n.	r.n.	r.n.	0,16	0,16	0,02	0,44	n.s.	r.n.	0,21
I/II		n.s.	n.s.	n.s.					0,43	n.s.	

Objaśnienia: / Explanatory notes:

A – dynia odmiany Makaronowa Warszawska / Warsaw macaroni squash.

B – dynia odmiany Pyza / Pyza squash

Wyniki podano w przeliczeniu na świeżą masę dyni / Results are converted on fresh matter of squash

T-O – po zbiorach / after harvest; T-1 – po przechowywaniu / after storage; r.n.- różnice statystycznie nieistotne / n.s. – no significantly different; (±) – odchylenie standardowe / standard deviation.

miesiącach straty określono średnio na ponad 43%. W badaniach własnych poziom witaminy C w dyni makaronowej, analizowanej po przechowywaniu, zależał od odmiany. 'Makaronowa Warszawska', której owoce zawierały więcej omawianego związku po zbiorze w porównaniu z odmianą Pyza, cechowały się większymi stratami (71,6 %). Owoce dyni pochodzące z poletek nawadnianych kropłowo, po okresie przechowywania (tab. 1) wykazywały istotnie mniejszą zawartość witaminy C w porównaniu z dyniami pochodzącymi z poletek kontrolnych.

Zawartość witaminy C w dyni marynowanej kształtowała się na poziomie od 2,19 do 3,13 mg·100 g⁻¹ (tab. 2). W stosunku do zawartości w materiale świeżym po zbiorach była niższa o 33,3–63,7%. Utrwalanie poprzez marynowanie poprzedzane jest blanszowaniem. Według Barreta i wsp. [1] jest to główny czynnik odpowiedzialny za straty witaminy C w trakcie procesu technologicznego. Badane odmiany poddane procesowi marynowania różniły się między sobą zawartością witaminy C, istotnie wyższą jej ilość miała odmiana Pyza. Marynata dyń pochodzących z poletek nawadnianych w okresie wegetacji zawierała istotnie mniejsze ilości witaminy C niż nienawadnianych (tab. 2).

Zawartość witaminy C w dyni, analizowanej po 6-miesięcznym przechowywaniu mrożonki, kształtowała się średnio w próbach na poziomie 4,17 mg·100 g⁻¹ (tab. 2). W stosunku do świeżej masy po zbiorach zmniejszyła się o około 36,8%. Dynia odmiany Makaronowa Warszawska charakteryzowała się większymi stratami badanego składnika niż odmiany Pyza (tab. 1 i 2). W mrożonce z dyni pochodzącej z poletek nawadnianych ubytki witaminy C były większe niż z poletek kontrolnych.

Zawartość cukrów prostych i ogółem po zbiorach (tab. 1) kształtowała się od 0,88 do 1,50 g·100 g⁻¹ (proste) i od 3,90 do 6,43 g·100 g⁻¹ (ogółem), co jest zgodne z wynikami innych badań [3, 6, 14], w których uzyskano wartości do 7,0 g·100 g⁻¹. Owoce odmiany Makaronowa Warszawska, w porównaniu z odmianą Pyza, po zbiorach wykazywały mniejszą zawartość cukrów prostych i ogółem (tab. 1), a zastosowane nawadnianie kropłowe poletek uprawnych również sprzyjało zmniejszeniu zawartości omawianych cukrów.

Po przechowywaniu zawartość cukrów prostych w materiale świeżym była wyższa w dyniach odmiany Makaronowa Warszawska niż w owocach odmiany Pyza. Z kolei w marynacie i mrożonce stwierdzono odwrotne zjawisko – dynie odmiany Pyza zawierały więcej omawianych składników (tab. 1 i 2). Stosowane w okresie wegetacji dyń nawadnianie kropłowe spowodowało po przechowywaniu wzrost cukrów prostych w materiale świeżym (tab. 1) i w marynacie (tab. 4), natomiast zawartość cukrów ogółem uległa zmniejszeniu w dyniach świeżych i mrożonce. Taka zależność może wynikać z rozkładu cukrów złożonych do cukrów prostych, co wpłynęło na zwiększenie zawartości tych cukrów w analizowanych próbach.

Tabela 2

Skład chemiczny marynowanej i mrożonej dyni makaronowej po przechowywaniu – w zależności od odmiany i sposobu nawodnienia poletek uprawnych.

Chemical composition of macaroni summer squash cultivars after storage as marinade and frozen – depending on cultivar and the way of field irrigation.

Nawadnianie Irrigation	Odmiana Cultivar	Witamina C Vitamin C [mg·100 g ⁻¹]		Cukry proste Monosacchari- des [g·100 g ⁻¹]		Cukry ogółem Total sugars [g·100 g ⁻¹]		Suma karote- noidów i β-karotenu Sum of carote- noids and β-carotin [mg·100 g ⁻¹]	
		M	F	M	F	M	F	M	F
0	A	3,13 ±0,01	3,78 ±0,02	2,22 ±0,05	2,48 ±0,01	4,50 ±0,08	3,21 ±0,01	2,22 ±0,04	2,52 ±0,02
	B	2,50 ±0,02	3,63 ±0,03	3,17 ±0,01	2,94 ±0,01	5,16 ±0,05	3,36 ±0,02	2,02 ±0,02	2,56 ±0,01
Wartość średnia Mean value		2,82	3,71	2,70	2,71	4,83	3,29	2,14	2,54
Kropłowe Drip- irrigation	A	2,50 ±0,01	4,94 ±0,01	2,32 ±0,04	1,47 ±0,01	5,17 ±0,04	2,23 ±0,01	2,45 ±0,01	2,6 ±0,02
	B	2,19 ±0,01	4,30 ±0,04	3,82 ±0,03	2,43 ±0,01	4,82 ±0,02	3,32 ±0,01	2,38 ±0,01	2,77 ±0,01
Wartość średnia Mean value		2,35	4,62	3,07	1,95	4,97	2,77	2,42	2,69
Wartość średnia z nawadniania Mean from irrigation	A	2,82	4,36	2,27	1,98	4,84	2,72	2,34	2,56
	B	2,35	3,97	3,50	2,69	4,99	3,34	2,20	2,67
Wartość średnia z prób Mean value for plots		2,58	4,17	2,89	2,34	4,92	3,03	2,27	2,61
NIR _{0,05} LSD _{0,05}									
Nawadnianie(I)- Irrigation		0,03	0,13	0,07	0,01	r.n.	0,04	0,13	r.n.
Odmiany (II) - Cultivars		0,07	0,07	0,08	0,03	n.s.	0,07	r.n.	n.s.
Współdziałanie I/II - Inte- raction		0,08	0,15	0,11	0,02	0,15 0,23	0,08	n.s. r.n. n.s.	0,08 r.n. n.s.

Objaśnienia: Explanatory notes:

M - marynata / marinade; F - mrożonka / frozen pumpkin.

Pozostałe objaśnienia jak w tab. 1. / Other explanatory notes as in Tab. 1.

Suma karotenoidów i β-karotenu w dyniach bezpośrednio po zbiorze wynosiła średnio 2,84 mg·100 g⁻¹ ś. m. (tab. 1). Zawartość karotenoidów ogółem w dyni zależy m. in. od odmiany [2, 4, 8]. Większą zawartość karotenoidów ogółem w dyni nieutrwalonej, oznaczonej po zbiorze oraz po przechowywaniu, a także w mrożonce, wykazano w dyni odmiany Pyza. Odmiana Makaronowa Warszawska w porównaniu z ‘Pyzą’

wykazywała wyższą zawartość omawianych składników tylko w marynacie. Nawadnianie kroplowe stosowane w okresie wegetacji dyń, w stosunku do nienawadnianych, spowodowało wzrost omawianych składników, zarówno w materiale świeżym badanym po zbiorach, jak i po przechowywaniu, a także w dyniach utrwalonych.

Sześciomiesięczny okres przechowywania wpłynął na znaczny wzrost zawartości sumy karotenoidów i β -karotenu w materiale świeżym (tab. 2). Zgodne jest to z badaniami Niewczas i wsp. [8], które również dowiodły wzrostu zawartości karotenoidów ogółem podczas magazynowania dyń. Wymienione autorki wyjaśniają, że wzrost tych związków związany jest z procesem karotenogenezy, która zachodzi w nieuszkodzonych owocach, również podczas przechowywania. Utrwalanie poprzez mrożenie i marynowanie przyczyniło się do strat karotenoidów po sześciomiesięcznym okresie przechowywania, odpowiednio o 8,1 i 20,1% (tab. 5).

Wnioski

1. Nawadnianie kroplowe stosowane w okresie wegetacji dyń makaronowych spowodowało wzrost zawartości w owocach: witaminy C oraz sumy karotenoidów i β -karotenu oraz zmniejszenie zawartości suchej masy, cukrów prostych i ogółem.
2. Odmiany dyni różniły się między sobą pod względem zawartości badanych składników, owoce odmiany Pyza wykazywały istotnie wyższą zawartość suchej masy, cukrów ogółem i karotenoidów, natomiast odmiana Makaronowa Warszawska zawierała więcej witaminy C.
3. Surowiec konserwowany przez marynowanie i mrożenie zawierał mniej witaminy C niż miąższ dyń po zbiorach, natomiast w materiale nieutrwalonym, badanym po 6 miesiącach przechowywania straty witaminy C były największe. Najmniejszy ubytek witaminy C po przechowywaniu stwierdzono w materiale mrożonym.
4. Zawartość cukrów ogółem zmniejszyła się, natomiast poziom cukrów prostych uległ zwiększeniu w próbach badanych po 6 miesiącach oraz utrwalonych przez mrożenie i marynowanie, w stosunku do zawartości w świeżym materiale po zbiorach.
5. Niezależnie od metody konserwacji nastąpiło zmniejszenie zawartości sumy karotenoidów i β -karotenu w stosunku do świeżego miąższu po zbiorach dyń, wyższe ubytki wystąpiły w marynatach.

Praca była prezentowana podczas XXXVII Ogólnopolskiej Sesji Komitetu Nauk o Żywności PAN, Gdynia, 26 – 27.IX.2006.

Literatura

- [1] Barrett D.M., Garcia E.L., Russel G.F., Ramirez E., Shirazi A.: Blanch time and cultivar effects on quality of frozen and stored corn and broccoli. *J. Food Sci.*, 2000, **65**, 534-540.
- [2] Danilchenko H., Paulauskiene A., Dris R., Niskanen R.: Biochemical composition and processability of pumpkin cultivars. *Acta Hort.*, 2000, **510**, 493-497.

- [3] Dąbrowska B.: Dynia zasługuje na większe rozpowszechnienie. Owoce, Warzywa i Kwiaty, 2002, **10**, 14-16.
- [4] Dedio I.: Dynie – rośliny nie zawsze doceniane. Wiad. Zielarskie, 1992, **10**, 3-4.
- [5] Kaniszewski S.: Nawadnianie warzyw polowych. Plantpress, Kraków 2005.
- [6] Lempka A.: Towaroznawstwo: Produkty spożywcze. PWE, Warszawa 1985.
- [7] Murkovic M., Gams K., Draxl S., Pfannhauser W.: Development of Austrian karotenoid databases. J. Food Comp. Anal., 2000, **13**, 435-440.
- [8] Niewczas J., Szweđa D., Mitek M.: Zawartość wybranych składników prozdrowotnych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*). Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, **2 (43)** Supl., 147-155.
- [9] PN-A-04019:1998. Produkty spożywcze. Oznaczanie zawartości witaminy C.
- [10] PN-90/A-75101/03. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości suchej masy.
- [11] PN-90/-75101/12. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości sumy karotenoidów i β -karotenu.
- [12] Rolbiecki R., Rolbiecki S.: The effectiveness of microirrigation of summer squash 'Miranda' in sandy soil conditions, Folia Hort., 2003, **15/2**, 97-102.
- [13] Stangret J., Korzeniewska A., Drzazga B., Horbowicz M., Niemirowicz-Szczytt K.: Porównanie wybranych mieszańców dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* Duch.) pod względem przydatności mięszu owoców do mrożenia. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 2002, **488**, 399-404.
- [14] Świetlikowska K. (pod red.), Kazimierzczak R.: Ocena jakościowa surowców pochodzenia roślinnego metodą organoleptyczną. Surowce spożywcze pochodzenia roślinnego. Wyd. SGGW. Warszawa 2006, s. 359-362.
- [15] Talburt W., Smith F.O.: Potato processing. Nostrand Reinhold Company, New York 1987.
- [16] Woźniak W.: Znaczenie warzyw w żywieniu człowieka. Warzywa mało znane i zapomniane., pod red. Gapińskiego M., PWRiL, Poznań 1993.

CONTENT OF CHOSEN OF CHEMICAL COMPONENTS IN FRESH MACARONI SUMMER SQUASH AFTER HARVEST AND AFTER STORAGE AS WELL AS STABILIZED IN DEPENDENCE FROM IRRIGATION AND CULTIVAR

S u m m a r y

The aim of the study was to determine of chosen chemical components in fresh macaroni summer squash after harvest and after storage as well as stabilized in dependence from irrigation and cultivar. Field experiments were carried out in the two successive vegetation seasons (2004 and 2005) at Kruszyn Krajeński near Bydgoszcz. Research material was eatable parts of fresh fruits, which were stored during six months in temperature 10°C and relative air humidity 85%, as well as marinade and frozen parts. Squash fruits after harvest from drip-irrigated plots were characterized by decreased content of dry matter, total sugars and reducing sugars as well as by increased content of vitamin C, carotenoids and β -carotin as compared to those harvested from non-irrigated plots. After storage, the content of dry matter was increased on average by 0,8%, and the reducing sugars content was slightly increased by 22,6%. The content of remaining components was significantly decreased. The vitamin C content decreased on average by 54% (lowest decrease in case of frozen material), the content of carotenoids and β -carotin decreased by 68%, the total sugar content decreased by 51% as compared to contents after harvest.

Key words: macaroni summer squash, dry matter, vitamin C, total sugars, reducing sugars, carotenoids, marinade, frozen macaroni summer squash 